

3

成を示す図である。図2に示すように本ナンバープレート認識装置は、ナンバープレートを含む車両画像を撮像する車両画像部1、撮像した画像のアナログ信号をデジタル信号に変換し取り込む画像入力部2、画像入力部2で取り込んだ画像に対して、前記処理S1-1ナンバープレート切り出し処理とS2-1文字切り出し処理とS3-1文字認識処理S4-1を順次行なう演算部3により構成されている。上記各処理は、演算部3内にソフトウェアとして組み込まれる。

[0012] 図3は、上記ナンバープレート切り出し処理S3-1、水平方向2次微分処理S*

$$\begin{aligned} I_{\text{sub}}(m, n) &= ((2m, 2n) + 1, (2m+1, 2n) + 1, (2m \\ &\quad + 2n+1) + 1, (2m+1, 2n+1)) / 4 \quad \dots (1) \\ \text{ただし、 } 0 \leq m \leq X/2-1, \quad 0 \leq n \leq Y/2-1 &\quad \Rightarrow [00116] 2-1, \text{ 次式 (2) により、点 } (m, n) \text{ における水平方向2次微分画像 } I_{\text{lap}}(m, n) \text{ を生成する。} \end{aligned}$$

[0015] 2. 水平方向2次微分処理S3-2

上記縮小画像に対して水平方向の2次微分処理を施す。

$$\begin{aligned} I_{\text{lap}}(m, n) &= 2 * I_{\text{sub}}(m, n) - I_{\text{sub}}(m-1, n) \\ &\quad - I_{\text{sub}}(m+1, n) \quad (1 \leq m \leq X/2-2) \\ I_{\text{lap}}(m, n) &= 0 \quad (m=0, X/2-1) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

2-2. 上記2-1の処理を全てのm ($0 \leq m \leq X/2-1$)

に対して行なう。

[0016] 2-3. 上記2-1、2-2の処理を、全てのn

($0 \leq n \leq Y/2-1$) に対して行なう。

[0019] なお、上記各処理において閾値が負値にななる場合は、負値のまま保持しておく。

Edge(m, n) = $I_{\text{lap}}(m, n)$ ($1 \leq m \leq X/2-1$)

Edge(m, n) = 0 ($-1 \leq m \leq X/2-1$)

Edge(m, n) = $-I_{\text{lap}}(m, n)$ ($1 \leq m \leq X/2-1$)

\dots (3)

ただし、0は所定の固定閾値とし、1.5～2.0くらいが適当である。

[0022] 図4は、生成されたエッジ画像の例を示す図である。上記水平方向2次微分処理S3-2及びエッジ画像生成処理S3-3により、図4に示すように原画像4-1から垂直方向の線分が強調されたようなエッジ画像4-2が得られる。

[0023] 4. y方向プレート範囲設定処理S3-4

図5は、y方向プレート範囲設定処理を説明するための図であり、以下の要領にてy方向のナンバープレートの☆範囲を求める。

[0024] 4-1. 上記エッジ画像Edgeを、図5の(a)に示すように短冊状に領域分割し、各領域に属して毎の水平方向閾度射影を求める。いま、エッジ画像をK個の短冊領域に分割するとし、左からk番目の短冊領域、第n項目の水平方向閾度射影をP_y^k(n)とする。

40 ると、下式 (4) のようになる。

[0025]

[数1]

、閾度射影最大値P_y^{max}及び最大値となる座標を求める。

[0026] 5-3. 上記5-2で求めた閾度射影P_y^kを採用し、閾度射影値がq画素連続して

[数2]

P_y^k(n) = $\sum_{m=kX/2K}^{(k+1)X/2K-1} Edge(m, n)$ ($0 \leq k \leq K-1$)

\dots (4)

上記水平方向閾度射影を全てのyについて求め、k番目(n)とする。なお、短冊領域Kは、一つの短冊領域の幅が、画像上でのプレート幅に相当することを考

*3 4

*3-2. エッジ画像生成処理S3-3、y方向プレート範用設定処理S3-4、x方向プレート範用設定処理S3-5、y方向の頸で行なわれる。以下、各処理を具体的に説明する。

[0013] 1. 入力画像端末部2、画像入力部

取り込んだ車両画像を機・機それそれ1/2に縮小する。縮小は注釈と原画像との右、及び右斜め下に隣接する画像の閾度値の平均値を縮小画像の閾度値とすることにより行なう。すなわち、原画像をX、垂直方向をI sub、原画像の水平方向サイズをY、垂直方向をYとした、下式 (1) のようになる。

[0014]

は、入力画像端小処理S3-1、水平方向2次微分処理S*

$$\begin{aligned} I_{\text{sub}}(m, n) &= ((1, (2m, 2n) + 1, (2m+1, 2n) + 1, (2m \\ &\quad + 2n+1) + 1, (2m+1, 2n+1)) / 4) \\ \text{ただし、 } 0 \leq m \leq X/2-1, \quad 0 \leq n \leq Y/2-1 &\quad \Rightarrow [00116] 2-1, \text{ 次式 (2) により、点 } (m, n) \text{ における水平方向2次微分画像 } I_{\text{lap}}(m, n) \text{ を生成する。} \end{aligned}$$

[0017]

※

[0018]

$I_{\text{lap}}(m, n) = 2 * I_{\text{sub}}(m, n) - I_{\text{sub}}(m-1, n)$

$- I_{\text{sub}}(m+1, n) \quad (1 \leq m \leq X/2-2)$

$I_{\text{lap}}(m, n) = 0 \quad (m=0, X/2-1)$

\dots (2)

2-2. 上記2-1の処理を全てのm ($0 \leq m \leq X/2-1$)

に対して行なう。

[0019] 2-3. 上記2-1、2-2の処理を、全てのn

($0 \leq n \leq Y/2-1$) に対して行なう。

[0020] なお、上記各処理において閾値が負値にななる場合は、負値のまま保持しておく。

Edge(m, n) = $I_{\text{lap}}(m, n)$ ($1 \leq m \leq X/2-1$)

Edge(m, n) = 0 ($-1 \leq m \leq X/2-1$)

Edge(m, n) = $-I_{\text{lap}}(m, n)$ ($1 \leq m \leq X/2-1$)

\dots (3)

ただし、0は所定の固定閾値とし、1.5～2.0くらいが適当である。

[0021] 図4は、生成されたエッジ画像の例を示す図である。上記水平方向2次微分処理S3-3及びエッジ画像生成処理S3-3により、図4に示すように原画像4-1から垂直方向の線分が強調されたようなエッジ画像4-2が得られる。

[0022] 4. y方向プレート範囲設定処理S3-4

図5は、y方向プレート範囲設定処理を説明するための図であり、以下の要領にてy方向のナンバープレートの☆

範囲を求める。

[0023] 4-1. 上記エッジ画像Edgeを、図5の

(a)に示すように短冊状に領域分割し、各領域に属して毎の水平方向閾度射影を求める。いま、エッジ画像をK個の短冊領域に分割するとし、左からk番目の短冊領域、第n項目の水平方向閾度射影をP_y^k(n)とする。

40 ると、下式 (4) のようになる。

[0024]

[数1]

、閾度射影最大値P_y^{max}及び最大値となる座標を求める。

[0025] 5-2で求めた閾度射影P_y^kを採用し、閾度射影値がq画素連続して

[数2]

P_y^k(n) = $\sum_{m=kX/2K}^{(k+1)X/2K-1} Edge(m, n)$ ($0 \leq k \leq K-1$)

\dots (4)

上記水平方向閾度射影を全てのyについて求め、k番目(n)とする。なお、短冊領域Kは、一つの短冊

領域の幅が、画像上でのプレート幅に相当することを考

*4 5

*5 6

*6 7

*7 8

*8 9

*9 10

*10 11

*11 12

*12 13

*13 14

*14 15

*15 16

*16 17

*17 18

*18 19

*19 20

*20 21

*21 22

*22 23

*23 24

*24 25

*25 26

*26 27

*27 28

*28 29

*29 30

*30 31

*31 32

*32 33

*33 34

*34 35

*35 36

*36 37

*37 38

*38 39

*39 40

*40 41

*41 42

*42 43

*43 44

*44 45

*45 46

*46 47

*47 48

*48 49

*49 50

*50 51

*51 52

*52 53

*53 54

*54 55

*55 56

*56 57

*57 58

*58 59

*59 60

*60 61

*61 62

*62 63

*63 64

*64 65

*65 66

*66 67

*67 68

*68 69

*69 70

*70 71

*71 72

*72 73

*73 74

*74 75

*75 76

*76 77

*77 78

*78 79

*79 80

*80 81

*81 82

*82 83

*83 84

*84 85

*85 86

*86 87

*87 88

*88 89

*89 90

*90 91

*91 92

*92 93

*93 94

*94 95

*95 96

*96 97

*97 98

*98 99

*99 100

*100 101

*101 102

*102 103

*103 104

*104 105

*105 106

*106 107

*107 108

*108 109

*109 110

*110 111

*111 112

*112 113

*113 114

*114 115

*115 116

*116 117

*117 118

*118 119

*119 120

*120 121

*121 122

*122 123

*123 124

*124 125

*125 126

*126 127

*127 128

*128 129

*129 130

*130 131

*131 132

*132 133

*133 134

*134 135

*135 136

*136 137

*137 138

*138 139

*139 140

*140 141

*141 142

*142 143

*143 144

*144 145

*145 146

*146 147

*147 148

*148 149

*149 150

*150 151

*151 152

*152 153

*153 154

*154 155

*155 156

*156 157

*157 158

*158 159

*159 160

*160 161

*161 162

り出し処理によるナンバープレート切り出し性能は、従来手法による切り出し性能とはほぼ同等であるといえる。
【0039】さらに、本実施の形態に係るナンバープレート切り出し処理により、以下のようない效果を奏する。
・従来手法に比べてフィルタリング処理が非常に少なく、加算、乗算の演算量が大幅に減るために、汎用の演算装置でも高速にナンバープレート切り出し処理を行なうことが可能である。

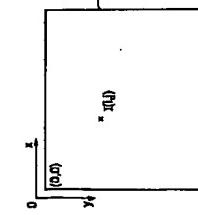
・汎用の演算装置のアーキテクチャに依存しない汎用の言語のみでアルゴリズムを記述できるため、移植性が高い。

・専用の演算装置を開発する必要がないため、従来に比べて開発期間の短縮及びコストの低減化が可能である。

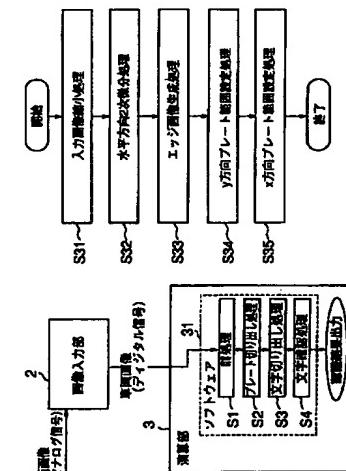
【0040】なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されず、要旨を変更しない範囲で適宜変形して実施できることとする。

【0041】「発明の効果」本発明によれば、専用の演算装置を新規に開発することなく、汎用の演算装置（市販のコンピュータなど）を用いて短時間かつ安価で構成でき、高速にナンバープレート領域を切り出すことができるナンバープレート切り出し処理装置を提供することができる。

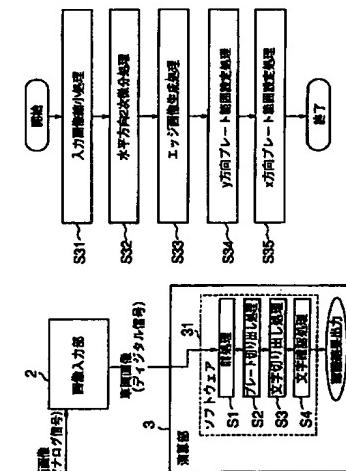
[図1]



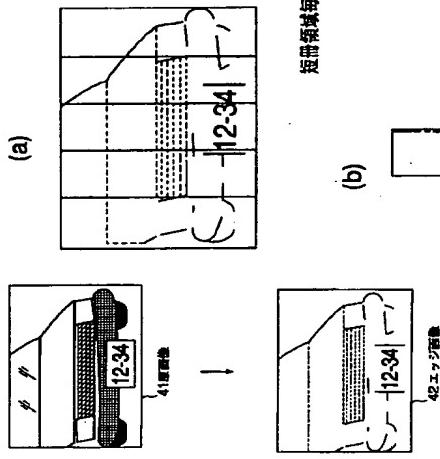
[図2]



[図3]

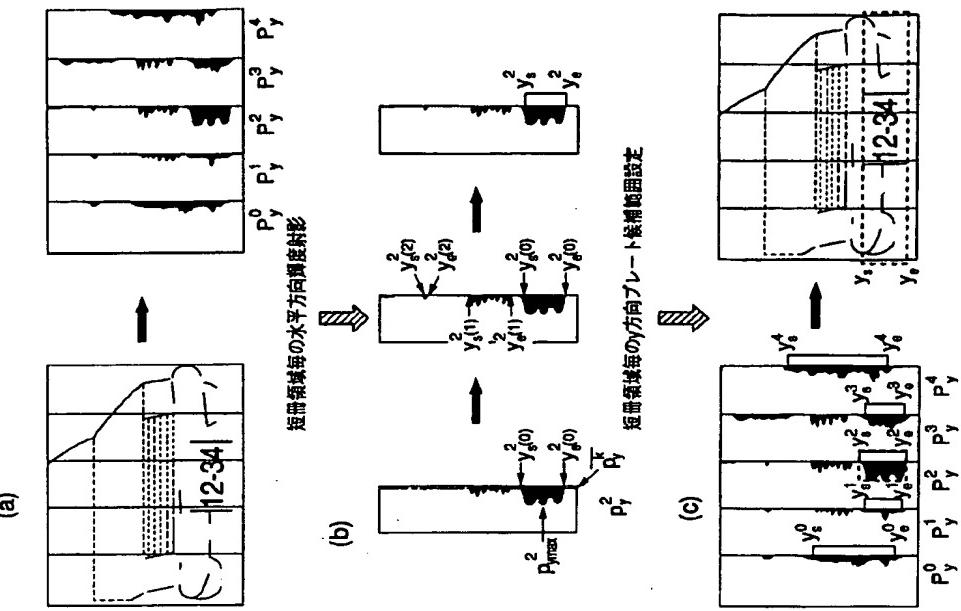


[図4]



[図4]

[図5]



[図5]

プレート認識装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態において対象とするディジタル画像の座標系を定義した図。

【図2】本発明の実施の形態に係るナンバープレート認識装置の構成示す図。

【図3】本発明の実施の形態に係るナンバープレート切り出し処理S3の手順を示すフローチャート。

【図4】本発明の実施の形態に係るエッジ画像の例を示す図。

【図5】本発明の実施の形態に係るY方向プレート範囲設定処理を説明するための図。

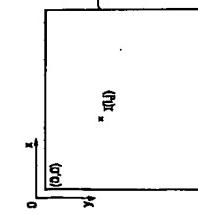
【図6】本発明の実施の形態に係るX方向プレート範囲設定処理を説明するための図。

【図7】從来例に係るナンバープレート認識装置における認識処理手順を示すフローチャート。

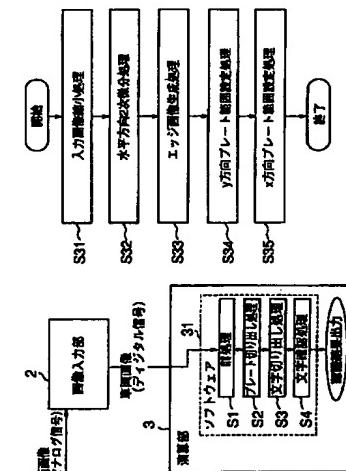
【符号の説明】

- 1…車両撮像部
- 2…画像入力部
- 3…演算部

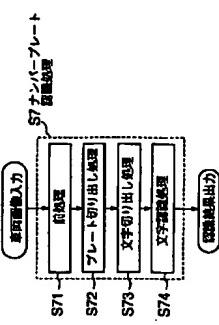
[図6]



[図7]



[図7]



【図6】

